

ナルコグモの網構造と餌捕獲行動

新海 明¹⁾・新海栄一²⁾

Akira SHINKAI¹⁾・Eiichi SHINKAI²⁾: The web structure and the predatory behavior of *Wendilgarda* sp. (Araneae: Theridiosomatidae)

Abstract The web structure of *Wendilgarda* sp. was one of the most unique types that had been known in spiders. This web was built above the stream and did not have radii and sticky spirals, but had some horizontal lines and sticky threads. The horizontal lines were non-sticky silks, slightly inclined, and attached directly to branches or rocks in the stream. The sticky threads were spun between the horizontal line and the water surface. Each end of these vertical sticky threads was connected with the surface of the water. The predatory behavior of this species was also observed. As soon as the prey struck sticky thread, the spider moved to the point above entangled prey along horizontal line, and reeled up the sticky thread with prey. After wrapping the prey with dry silks, she returned to the center of the web.

These observations suggested that *Wendilgarda* web did not resemble the ray-formed orb web of the genus *Theridiosoma*, but related to the other theridiosomatid spider: e.g. the genus *Ogulnius*.

日本産のカラカラグモ科 Theridiosomatidae のクモとしては、カラカラグモ *Theridiosoma epeiroides* BÖS. et STR., 1906, ヤマジグモ *Ogulnius pullus* BÖS. et STR., 1906, ナルコグモ *Wendilgarda* sp. の3種類が知られている(八木沼, 1986)。このうち、カラカラグモの網構造と餌捕獲行動については新海・新海(1985)によって、ヤマジグモのそれについては新海(1990)によって報告されている。しかし、ナルコグモの網構造や餌捕獲行動についての報告は現在までなかった。

筆者らは、1983年5月に東京都八王子市にある八王子城跡内の溪流上で、ナルコグモの網を発見し調査した結果、このクモの張る網は、今までに日本で知られていた網のタイプとは全く異なる新しいものであり、CODDINGTON & VALERIO (1980)によって報告されているアメリカ産の *Wendilgarda* spp. の網と同じであることを明らかにした。その後、得られた知見も合わせて本種の網構造と餌捕獲行動について報告する。

1) 〒190 立川市錦町 3-12-16-1103

Highness Tachikawa 1103, 3-12-16, Nishikicho, Tachikawa-shi, Tokyo, 190 Japan

2) 〒185 国分寺市本多 1-6-6

1-6-6, Honda, Kokubunji-shi, Tokyo, 185 Japan

Accepted June 2, 1997

方 法

調査は東京都八王子市にある八王子城跡で行った。調査地の概要は新海・新海 (1985, 1988) を参照されたい。調査日時は、1983 年 5 月 28 日から 7 月 10 日までで 4 日から 10 日ごとに 1 回、午前 10 時から午後 10 時にかけて行った。

網構造は、13~15 例を調査した。造網過程は特に粘糸の張りかたを中心に 5 例調べた。餌捕獲行動については自然状態では 3 例しか観察できなかったのも、その他に 6 例ほど体長 1~4 mm の双翅類を粘糸に付着させて観察を補った。川床は昼間も薄暗かったのも、観察にあたっては 6V の探照灯を用いた。

この時期のナルコグモは亜成体と成体であったが、その後 1984 年と 1985 年に幼体についても調査を行い、同様の結果を得ている。

結 果

1. 網構造について

ナルコグモは溪流の石の間に造網していた。CODDINGTON & VALERIO (1980) にならって網の中心から放射状に水平方向に張られた糸を「水平糸 (horizontal line)」, その上方向にあり溪流上の流木や石にのびる糸を「支え糸 (guy line)」と呼ぶ。粘糸は水平糸から水面に吊り下げられており、その末端は明らかに水面と接していた (Fig. 1)。

網の基礎となる水平糸は、ほぼ中間付近で上方から延びてくる支え糸と連絡しており、それらの末端は石の表面や枯れ枝などに付着していた。ひとつの網の水平糸は平均 3 本で、最多、最少はそれぞれ 5 本と 1 本であった ($N=15$)。水平糸はほぼ中央付近で収束

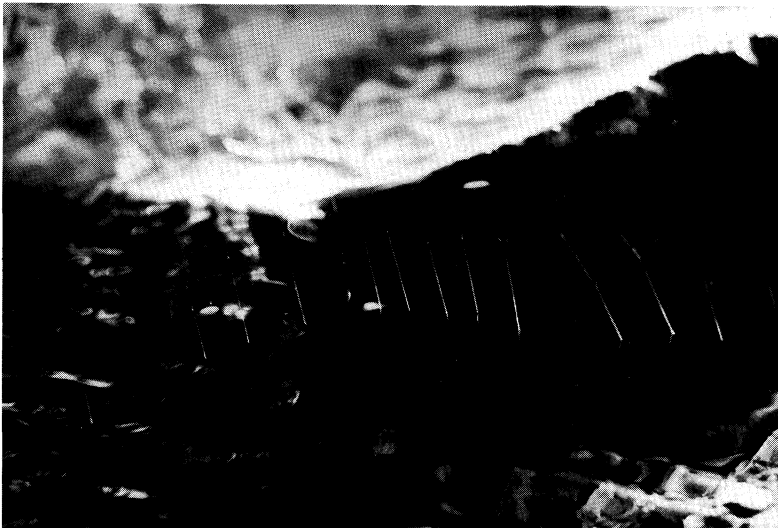


図1. 流水上に張られたナルコグモの網。

Fig. 1. Web of *Wendilgarda* sp. built above the stream.

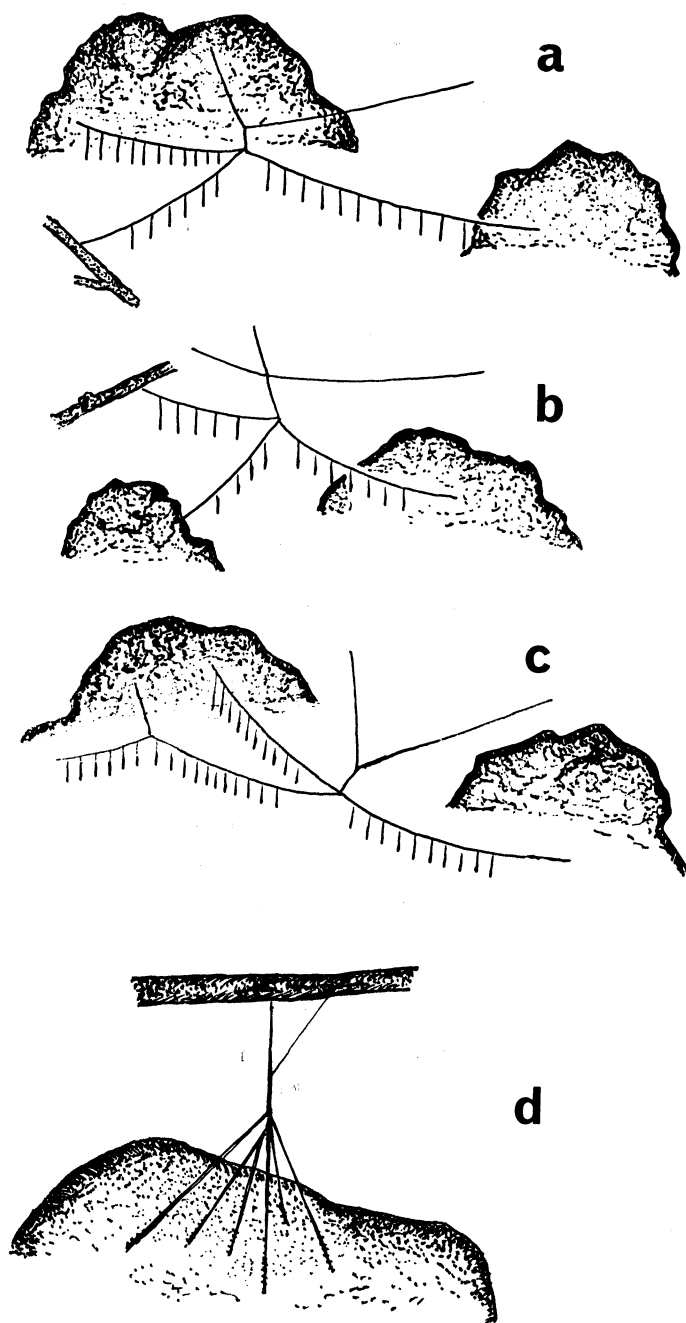


図2. ナルコグモの網のさまざまなタイプ。

Fig. 2. The variation of web structure in *Wendilgarda* sp.

しており、収束点の高さは水平糸の高さに比較してやや高い所にあった。クモはここに背面下位に占座していた。水面から占座点までの高さは3~4 cmであった。占座していたクモが危険を感じると、ここから上方に延びた支え糸を伝い石のかげなどに避難した。水平糸1本当たりの粘糸は平均6.2本で最多、最少はそれぞれ19本と1本だった(N=13)。また、粘糸と粘糸の間隔は3~5 mmだった。粘糸はその全体に粘球があるわけではなく、水面から2/3くらいの高さの所まで付着していた。

本種の代表的な網のタイプをFig. 2のa~cに示すが、Fig. 2-dに示すような例外も見られた。このタイプの網は粘糸が石の表面に取り付けられていたことと、水平糸上の粘糸が一点に収束していたことが注目された。

網は昼夜ともに張られており、降雨時にもそのままであった。しかし、そこに生息するすべてのナルコグモが常時造網しているわけではなく、溪流上の高さ1~2 mの樹間に糸を数本張って、そこに静止しているだけの個体も数多く見られた。

2. 造網過程について

川床の石の上のクモは、糸を流して水平糸と支え糸をかける。造網の全過程、特に初期の過程の観察をしているわけではないので断定できないが、円網種のワク糸が支え糸に、タテ糸が水平糸に相当するように思えた。水平糸はクモの占座点を中心にして、放射状に張られ、この糸に粘糸がほぼ等間隔に水面方向に垂直にとりつけられた。粘糸の張り方は特に注目に値する(Fig. 3)。クモは水平糸をつたいながら外側に行き、ある一点でとまり、そこから水面に向かって脚をひろげて垂れ下がる(Fig. 3-1, 以下同様)。脚の一部が水に触れると、体の向きを変えて糸疣を水面に付着させる(2)。このようにして、一本の糸が水平糸と水面との間に張られるが、この糸は不粘性である。クモはこの糸をつたい水平糸方向に半分ほど昇ると止まり(3)、そこから水面へと再び下りる(4)。水面へ着くと体の向きを変えて糸疣を付着させ、今度は粘球のついた糸を引き出しながら昇る(5)。そして、1/2~2/3ほど昇ると一瞬止まり、粘糸の引き出しをやめて水平糸にもどる(6)。このように、ナルコグモは一本の粘糸を張るのに必ず2回、水平糸と水面との間を往復した。この行動はEBERHARD (1989) がココス島の *Wendilgarda galapagensis* ARCHER, 1953 で報告したものと同じであった。

粘糸をどの水平糸から張るかという順番は特に決まっていなかった。しかし、一本の水平糸の中で粘糸を張る順序はほぼ決まっており、円網種のヨコ糸を張る行動と同様に占座点から遠い方から張りはじめ、しだいに占座点へ戻りながら粘糸を作成することが多かった。

3. 餌と餌捕獲行動について

餌：ナルコグモの網構造、特に粘糸の状態から考えると、このクモの餌となっている昆虫は川の水面を流れてくる昆虫のように思われた。実際に本種の網の粘糸末端の水面との接点には、数多くの小昆虫がかかっていた。しかし、死んだ昆虫は捕獲されなかった。試みに、死んだ双翅類2例を粘糸に付着させてクモの反応を調べたが、餌が動かないためにクモは何ら反応しなかった。一方、同じ昆虫を生きたまま粘糸に付着させるところ、その餌は捕獲された。つまり、水面上を流下してきた死んだ昆虫は、粘糸にかか

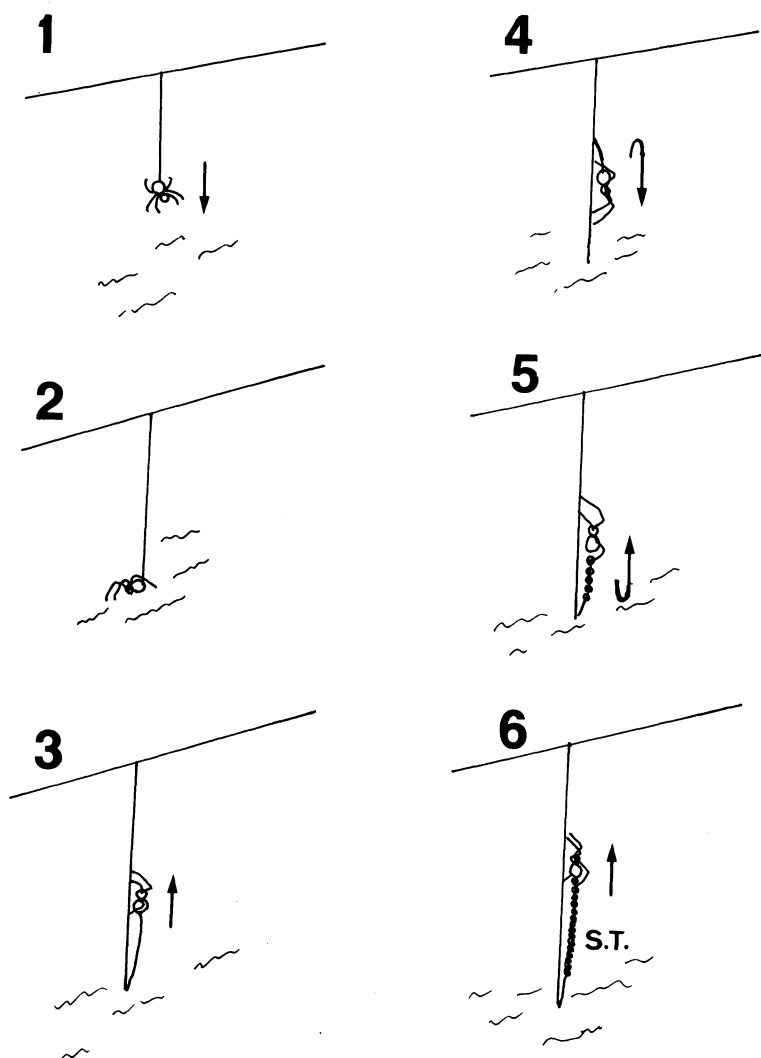


図3. 粘糸の張り方の模式図。

Fig. 3. Behavioral sequence for constructing a sticky thread (S.T.).

っても少なくともその時点においては餌として認知されないと思われた。また、付近の水面上にはアメンボも多数生息していたが、網にかかり餌になることはなかった。筆者らが自然下で餌捕獲を観察したのは3例であったが、いずれも水面付近を飛翔していた小形の双翅類がかかったものであった。このようなことから、本種の餌となっている昆虫は、水面上を飛翔する小形の昆虫（多くは双翅類）と、水面を流下してくる生きている昆虫であると考えられた。

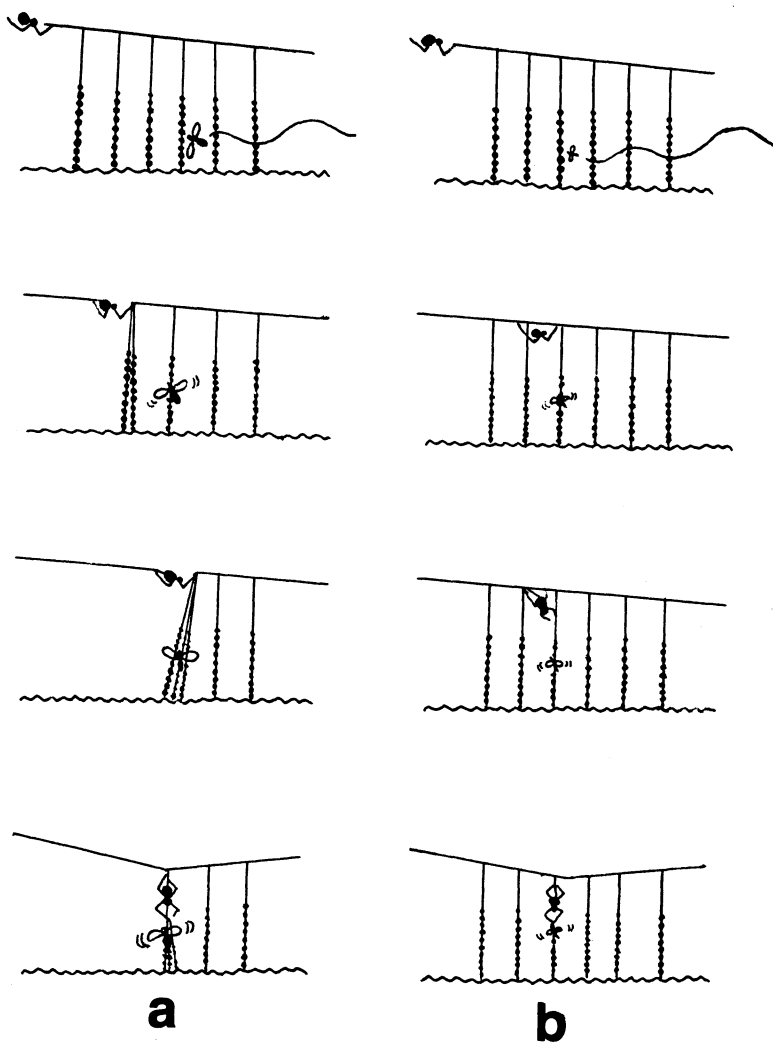


図4. ナルコグモの餌捕獲法。(a) 大きな餌の場合、(b) 小さな餌の場合。
Fig. 4. Predatory behavior of *Wendilgarda* sp. A case of large prey (a) and small prey (b).

餌捕獲行動：水面近くを飛翔していた昆虫が粘糸にかかると、クモは餌のかかった粘糸の方向へ水平糸上をゆっくりと移動した。この時の移動の方法には二つのタイプがみられた。ひとつは、クモが水平糸上をたどりながら、後方の糸は糸疣より引き出し、前方の糸は前脚でたぐり寄せながら進むもので、この時クモは糸と糸のあいだで「宙吊り状態 (living bridge)」になっていた。つまり、クモが前進すると前方の粘糸は全て寄せ集められて餌にからみつくことになる (Fig. 4-a)。この餌捕獲方法は比較的大きな昆虫

(体長 3~5 mm 程度)に対して用いられることが多かった。もうひとつの方法は、クモが前進するとき「宙吊り状態」にならずに、クモは餌のかかっている粘糸を 1 本ずつよけながら進むもので、この時は当然ながら粘糸が集められることはなかった (Fig. 4-b)。この餌捕獲方法は比較的小さな昆虫 (体長 1 mm 程度) に対して用いられることが多かった。

このようにして、昆虫のかかっている粘糸の上にまでたどりついたクモは前脚で粘糸を持ち、強く上方へ引く。すると、糸の下端は水面より離れて跳ねあがった。比較的大きな昆虫がかかっていた場合や、糸を引いても粘糸が水面より離れないときには、クモは粘糸をつたって下り、餌にたどりつくとき下方の糸を咬み切った。水平糸にまで餌を引き上げると、餌に咬みつきの糸で包んだ。包むのに用いた糸は捕帯ではなかった。包んだ餌は上顎でくわえて占座点へ戻り、そこで捕食した。

考 察

本種はかつてクロヤマジグモ *Ogulnius agnoscus* STRAND, 1916 と同定され、ヤマジグモ属 *Ogulnius* に所属するとされていた。クロヤマジグモは産地も詳細な記載もなく、眼域と体の側面図があるのみで STRAND (1916) によって報告されたものである。日本では本種を経験的な印象からこのクモにあてはめて用いてきたようだ。しかし、形態や生態 (特に網構造) の比較に基づき、本種は CODDINGTON & VALERIO (1980) によって報告された *Wendilgarda* spp. と同一の特徴を持つことが判明したことから、ナルコグモ属 *Wendilgarda* に転属してナルコグモ *Wendilgarda* sp. として取り扱った。ナルコグモの和名は本種の網の形態が「鳴子」に似ていることによる。

ナルコグモの持つ最大の特徴はその網構造である。溪流上に張られた水平糸から粘糸を直接水面に垂下するという本属の網は CODDINGTON & VALERIO (1980) によって報告されるまでは全く知られていなかった。溪流上で、水面に粘糸を垂下する網として、筆者らはヨリメグモ科 Anapidae のヨリメグモ *Conoculus lyugadinus* についてすでに報告した (新海・新海, 1988)。しかし、ヨリメグモの場合は明らかにタテ糸間に張られたヨコ糸の一部が水面を経由しているものであって、ナルコグモの粘糸の構造とは異なっている。両者は共に溪流の水面上という同一の生態的地位を占有するところから、その網においても類似の構造を有するにいたった可能性がある。

ナルコグモの属するカラカラグモ科は、円網を作るグループを含むコガネグモ上科 Araneoidea に所属している (八木沼, 1986)。このことから本種の網も円網から派生したと予想される。CODDINGTON & VALERIO (1980) は *Wendilgarda* の網をカラカラグモ科内の網の多様性のひとつとしてとらえ、カラカラグモ属 *Theridiosoma* の円網と関連づけられると示唆している。筆者らもこの見解には基本的には同意するが、本種の網はカラカラグモ属よりもむしろヤマジグモ属 *Ogulnius* に関連が深いと考えられる。すなわち、網構造上からみるとナルコグモの水平糸をヤマジグモのタテ糸、粘糸をヨコ糸とみなすことが可能であり、こしき部の構造は作成法を含めて考えてもカラカラグモ属よりもヤマジグモ属に近い。また、餌捕獲行動からみると、餌捕獲地点まで移動する時にナ

ルコグモとヤマジグモともに「宙吊り状態 (living bridge)」で移動する場合があること、タテ糸あるいは水平糸上で粘糸をたぐり寄せる特徴的な行動がみられることなどである(新海・新海, 1985; 新海, 1990)。

本種の所属するカラカラグモ科をはじめとして、近縁のコツブグモ科 Mysmenidae やヨリメグモ科 Anapidae やユアギグモ科 Symphytognathidae などのクモ類は熱帯地方を中心に新種が続々と発見されているので、今後さらに多くの種類の詳細な網構造の分析および分類学的な比較検討を重ねる必要があろう。

謝 辞

本研究をまとめるにあたり、宮下直氏には原稿の校閲をしていただいた。また、加藤輝代子氏と平松毅久氏には文献を紹介していただいた。ここにお礼申し上げる。

摘 要

ナルコグモ *Wendilgarda* sp. の網構造はクモ類のなかでも特異なもののひとつである。この網は流水上に造られ、タテ糸とヨコ糸がないかわりに水平糸と粘糸からできていた。水平糸はほぼ水平に張られた不粘糸で、川の中にある石や枝に付着しており、粘糸は水平糸と水面との間に張られていた。この垂直に張られた粘糸の末端は水面に接着していた。餌捕獲行動も調査したが、餌が粘糸にぶつくと、クモは水平に張られた水平糸に沿って餌がからまった所まで移動し、餌のついた粘糸を引き上げた。そして、餌を糸で包むと網の中央へ戻った。

これらの観察結果は、ナルコグモの網がカラカラグモ属の張る網に類似しているというよりも、他のカラカラグモ類、たとえばヤマジグモ属と関連していることを示唆した。

引用文献

- CODDINGTON, J. & C. E. VALERIO, 1980. Observation on the web and behavior of *Wendilgarda* spider (Araneae: Theridiosomatidae). *Psyche*, **87**: 93-105.
- EBERHARD, W. G., 1989. Niche expansion in the spider *Wendilgarda galapagensis* (Araneae, Theridiosomatidae) on Cocos Island. *Rev. Biol. Trop.*, **37**: 163-168.
- 新海明, 1990. ヤマジグモの網構造と餌捕獲行動の観察. *Atypus* (96): 19-24.
- 新海明・新海栄一, 1985. 造網行動と餌捕獲行動からみたカラカラグモの網の由来についての一考察. *Acta arachnol.*, **33**: 9-17.
- ・——, 1988. ヨリメグモの網構造について. *Acta arachnol.*, **37**: 1-12.
- STRAND, E., 1916. Zur kenntnis japanischer spinnen I. *Arch. Naturg.*, (A), **11**: 73-90.
- 八木沼健夫, 1986. 原色日本クモ類図鑑. 305pp., pls. 1-64. 保育社, 大阪.